

- 17.0** Calculan a mano las integrales de una gran variedad de funciones usando las técnicas de integración, tales como la sustitución, la integración por partes, y la sustitución trigonométrica. También pueden combinar estas técnicas cuando sea apropiado.
- 18.0** Conocen las definiciones y propiedades de las funciones trigonométricas inversas y la expresión de estas funciones como integrales indefinidas.
- 19.0** Calculan a mano las integrales de funciones racionales combinando las técnicas en el apartado 17.0 con las técnicas algebraicas de fracciones parciales y completando el cuadrado.
- 20.0** Calculan las integrales de las funciones trigonométricas usando las técnicas arriba mencionadas.
- 21.0** Entienden los algoritmos involucrados en la ley de Simpson y en el método de Newton. Usan calculadoras o computadoras o ambos para aproximarse a las integrales numéricamente.
- 22.0** Entienden integrales impropias como límite de integrales definidas.
- 23.0** Demuestran comprensión de las definiciones de convergencia y divergencia de secuencias y series de números reales. Usando pruebas tales como la prueba de comparación, la prueba de relación y la prueba de series alternativas, pueden determinar si las series convergen o no.
- 24.0** Entienden y pueden calcular el radio (intervalo) de convergencia de series potenciales.
- 25.0** Diferencian e integran los términos de series potenciales para formar nuevas series partiendo de las ya conocidas.
- 26.0** Calculan polinomios de Taylor y series de funciones básicas de Taylor, incluyendo el término restante.
- 27.0** Conocen las técnicas de solución de determinadas ecuaciones diferenciales elementales y su aplicación a una amplia variedad de situaciones, incluyendo problemas de crecimiento o disminución.

## Proyecto de Ley 2X del Senado

### Puntos Sobresalientes del Examen de Egreso de la Escuela Preparatoria (“High School”)

- El Proyecto de Ley 2X del Senado requiere que, a partir del año 2003-04, todos los estudiantes que terminen el grado doce aprueben un examen de egreso de la escuela preparatoria (“high school”) en artes del idioma y matemáticas.
- El proyecto de ley requiere que el Superintendente Estatal de Instrucción Pública desarrolle y que la Comisión Estatal apruebe el examen para el 1o. de octubre del año 2000.
- Empezando en el año 2000-01, los estudiantes del grado nueve tendrán derecho a presentar el examen.
- Empezando en el año 2001-02, los estudiantes del grado diez estarán obligados a presentar el examen.
- La ley no hace que el examen sea un requisito para la graduación sino hasta el año 2003-04.
- Si un estudiante no posee las suficientes aptitudes en el idioma inglés para ser evaluado por el examen de egreso, el distrito podrá diferir el requisito de que el estudiante apruebe el examen “por un período hasta de 24 meses de calendario de inscripción en el sistema de escuelas públicas de California hasta que el estudiante haya completado seis meses de instrucción en la lectura, la escritura y la comprensión en el idioma inglés”.

### Requisitos de Ingreso a las Escuelas de Estudios Superiores

En general, los padres de familia están enterados de que, para admitir a sus alumnos, muchas escuelas de estudios superiores (“colleges”) requieren de buenas calificaciones en la escuela preparatoria (“high school”).

Aunque las calificaciones son importantes, los estudiantes no tienen que tener las calificaciones más altas para ingresar a las escuelas de educación superior (“colleges”). Hay escuelas de educación superior (“colleges”) para todos los estudiantes. Usted debe saber también que durante la escuela

preparatoria (“high school”) los estudiantes necesitan cursar una serie específica de clases en preparación para una escuela de educación superior, y los requisitos mínimos varían según la escuela de estudios superiores (“college”) o universidad seleccionada. Los requisitos indicados a continuación de la “a” a la “g” son los señalados por el Consejo Directivo de la Universidad de California y en general son los más rigurosos:

- Una clase de inglés en cada semestre de cada año, durante cuatro años.
- Una clase de matemáticas en cada semestre de cada año, durante tres años, incluyendo álgebra y geometría. Se recomiendan cuatro años.
- Dos años de laboratorio de ciencias más allá del noveno grado escolar. Se recomienda un año adicional.
- Dos años de historia y ciencias sociales, que deberán incluir gobierno de los Estados Unidos e historia, cultura y geografía universal.
- Dos años de un mismo idioma aparte del inglés.
- Dos años de materias optativas en preparación para una escuela de educación superior (“college”), además de las requeridas en los puntos de la “a” a la “e” anteriores.
- Un curso de artes visuales y escénicas, lo cual entrará en vigor para la clase que ingrese en el año 2003.

Toda escuela preparatoria (“high school”) tiene una lista de clases aceptables y puede indicarle a usted cuántas deberán tomarse. Para muchos estudiantes, una buena elección es por lo menos una clase en el campo de las artes visuales escénicas.

A fin de lograr la admisión a una escuela de estudios superiores (“college”), sus hijos también deberán tomar, ya sea la Prueba de Evaluación Escolástica (SAT) o la Prueba Americana de Escuelas de Educación Superior (“colleges”) (ACT) y presentar los resultados. Averigüe cuándo se imparten las pruebas y asegúrese de que sus hijos se inscriban para presentar una de ellas.

# CÁLCULO

## *Estándares del Contenido del Programa de Estudios del Estado de California para las Matemáticas*

DEPARTAMENTO  
DE EDUCACIÓN  
DE CALIFORNIA  
2000

# Criterios del Contenido del Programa de Estudios del Estado de California para las Matemáticas

LOS CRITERIOS DEL CONTENIDO ACADÉMICO EN cuanto a áreas decisivas del programa de estudios son una parte importante de la reforma educativa en el estado de California. Este folleto nos ofrece un repaso general del enfoque que tiene el Departamento de Educación de California para cumplir las necesidades de su hijo o hija en cuanto a áreas esenciales del plan de estudios (matemáticas, ciencias, ciencias sociales e historia, y artes del idioma). Se incluye una copia de los criterios de contenido que el Consejo Estatal para la Educación ha adoptado para las matemáticas.

Unos criterios que han sido comunicados claramente nos indican qué es lo que los estudiantes habrán de aprender en cuanto a una materia específica. Los distritos escolares deberán adoptar los criterios estatales o utilizarlos como base para crear los criterios para su propio distrito. Cuando un distrito escolar desarrolla criterios, éstos deberán ser igual de rigurosos y presentar el mismo reto que los criterios estatales.



Los criterios para los grados escolares del octavo al doceavo están organizados de manera diferente que los del kindergarten al séptimo grado escolar. En esta sección, los rubros no se utilizan con propósitos de organización, como es el caso de los grados escolares de la primaria, porque las matemáticas que se estudian del octavo al doceavo se ubican naturalmente bajo los rubros de disciplinas tales como: álgebra, geometría, etc. Muchas escuelas enseñan este material en cursos tradicionales; otras lo enseñan de un modo integrado.

A fin de permitirles, tanto a las dependencias educativas locales como a los maestros, flexibilidad en la enseñanza de este material, los criterios para los grados escolares del octavo al doceavo no requieren que una disciplina en particular se inicie y se complete dentro de un mismo grado escolar. El contenido

principal de estas materias deberá abarcarse y se espera que los estudiantes cumplan con los criterios independientemente de la secuencia que se les dé a estas materias.

A continuación se proporcionan los criterios para Álgebra I, Geometría, Álgebra II, Trigonometría, Análisis Matemático, Álgebra Lineal, Probabilidad y Estadística, Probabilidad y Estadística como Curso de Colocación Avanzada y Cálculo. Muchas de las materias más avanzadas no se enseñan en todas las escuelas secundarias o preparatorias. Más aún, las escuelas y los distritos tienen diferentes maneras de combinar los temas que conforman estas diversas disciplinas. Por ejemplo, algunas escuelas combinan algo de la Trigonometría, el Análisis Matemático y el Álgebra Lineal para formar un curso de Introducción al Cálculo. Otras escuelas prefieren ofrecer cierto contenido de Trigonometría con Álgebra II . . .

Lo que se describe en esta sección son los criterios para el contenido académico por disciplina; este documento no pretende recomendar una manera específica para estructurar los cursos o una manera específica de enseñar el contenido matemático.

---

## Cálculo

Cuando se enseña en preparatoria (“high school”), el cálculo debe presentarse al mismo nivel de profundidad y seriedad que en los cursos a nivel principiantes en escuelas superiores (“college”) y los cursos de cálculo en las universidades. Estos criterios perfilan una currícula universitaria completa en una variable de cálculo. Muchos programas de preparatoria (“high school”) pueden no dedicar suficiente tiempo para cubrir todo el contenido en un año académico típico. Por ejemplo, algunos distritos pueden tratar a las ecuaciones diferenciales brevemente y dedicar un tiempo sustancial en secuencias infinitas y series. Otras pueden hacer lo contrario. Las Consideraciones del Consejo Universitario silábico para Cálculo AB y Cálculo BC, parte del Examen de Colocación Avanzada de Matemáticas, pueden ser de ayuda al hacer decisiones curriculares. Cálculo es una área de amplia aplicación en matemáticas e involucra teoría. Los alumnos que

dominen este contenido, conocerán a ambos aspectos de esta materia.

### Los alumnos:

- 1.0** Demuestran tener conocimiento, tanto de la definición formal como de la interpretación gráfica del límite de los valores de las funciones. Estos conocimientos incluyen límites unilaterales, límites infinitos, y límites hasta el infinito. Los estudiantes saben la definición de la convergencia y divergencia de una función conforme la variable se aproxime ya sea a un número o al infinito.
  - 1.1 Comprueban y utilizan teoremas para evaluar los límites de las sumas, los productos, los cocientes y la composición de las funciones.
  - 1.2 Usan calculadoras gráficas para verificar y estimar límites.
  - 1.3 Comprueban y utilizan límites especiales, tales como los límites de  $(\sin(x)/x)$  y  $(1-\cos(x)/x)$  conforme  $x$  tiende a 0.
- 2.0** Demuestran conocimiento tanto de la definición formal como de la interpretación gráfica de la continuidad de una función.
- 3.0** Demuestran la comprensión y la aplicación del teorema de valor intermedio y del teorema de valor extremo.
- 4.0** Demuestran la comprensión de la definición formal de las derivadas de una función en un punto y la noción de diferenciación.
  - 4.1 Demuestran la comprensión de las derivadas de una función como la pendiente de una línea tangente a la gráfica de la función.
  - 4.2 Demuestran la comprensión de la interpretación de una derivada como la velocidad de variación instantánea. Los estudiantes pueden usar derivadas para solucionar diferentes problemas de física, química, economía, etc., que involucran la velocidad de variación de una función.
  - 4.3 Entienden la relación entre diferenciabilidad y continuidad.
- 4.4 Obtienen fórmulas derivativas y las usan para encontrar las derivadas de funciones algebraicas, trigonométricas, trigonométricas inversas, exponenciales y logarítmicas.
- 5.0** Conocen las reglas en cadena y su prueba y aplicaciones para el cálculo de una derivada de una variedad de funciones compuestas.
- 6.0** Encuentran las derivadas de funciones paramétricamente definidas y usan la diferenciación implícita en una amplia variedad de problemas en física, química, economía, etc.
- 7.0** Calculan derivadas de órdenes superiores.
- 8.0** Conocen y pueden aplicar el teorema de Rolle, el teorema del valor promedio y la regla L'Hôpital.
- 9.0** Usan la diferenciación para trazar a mano gráficas de funciones. Pueden identificar máximos y mínimos puntos de inflexión e intervalos en los cuales la función aumenta o disminuye.
- 10.0** Conocen el método de Newton para la aproximación de ceros en una función.
- 11.0** Usan la diferenciación para resolver la optimización (problemas de máximos a mínimos) en una variedad de contextos puros y aplicados.
- 12.0** Usan la diferenciación para la solución de velocidad relacionada en una variedad de contextos puros y aplicados.
- 13.0** Conocen la definición de integrales definidas usando las sumas de Riemann. Usan esta definición para aproximarse a las integrales.
- 14.0** Aplican la definición de integrales a problemas modelo en física, economía, etc., obteniendo resultados en términos de integrales.
- 15.0** Demuestran conocer y comprueban el teorema esencial de cálculo y lo usan para interpretar tanto integrales como antiderivadas.
- 16.0** Usan integrales definidas en problemas que involucran área, velocidad, aceleración, volumen de un sólido, área de revolución de un plano, largo de una curva y trabajo.